

(19)

Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 0 919 769 B1**

(12)

**FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention  
de la délivrance du brevet:  
**02.07.2003 Bulletin 2003/27**

(51) Int Cl.7: **F23D 14/76, F23C 5/02**

(21) Numéro de dépôt: **98402658.3**

(22) Date de dépôt: **26.10.1998**

(54) **Dispositif de protection de l'extrémité d'injection d'un brûleur et dispositif de chauffe le comportant**

Vorrichtung zum Schutz der Einspritzdüsen Spitze eines Brenners und diese enthaltende Heizanlage  
Device for protecting the injection tip of a burner and heating device comprising it

(84) Etats contractants désignés:  
**BE CH DE ES IT LI NL PT**

• **Beaudoin, Philippe**  
**92160 Antony (FR)**

(30) Priorité: **01.12.1997 FR 9715089**

(74) Mandataire: **Mellul-Bendelac, Sylvie Lisette et al**  
**L'Air Liquide,**  
**Service Propriété Industrielle,**  
**75, Quai d'Orsay**  
**75321 Paris Cedex 07 (FR)**

(43) Date de publication de la demande:  
**02.06.1999 Bulletin 1999/22**

(73) Titulaire: **L'air Liquide, S.A. à Directoire et Conseil**  
**de Surveillance pour l'Etude et l'Exploitation des**  
**Procédés Georges Claude**  
**75321 Paris Cedex 07 (FR)**

(56) Documents cités:  
**EP-A- 0 362 997**  
**GB-A- 2 280 501**  
**US-A- 5 267 850**

**EP-A- 0 582 521**  
**US-A- 4 986 748**  
**US-A- 5 785 721**

(72) Inventeurs:

• **Loiselet, Benoît**  
**78390 Bois D'Arcy (FR)**

BEST AVAILABLE COPY

**EP 0 919 769 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif de protection d'une sortie d'éjection d'un brûleur monté au travers d'une paroi d'un four, du type comportant un écran thermique périphérique et des moyens de montage dudit écran thermique autour de la sortie d'éjection du brûleur.

[0002] L'invention concerne également un dispositif de chauffe comportant un brûleur et un dispositif de protection du type précité. L'invention se rapporte plus particulièrement à un brûleur selon le préambule de la revendication 1.

[0003] Dans certaines applications, comme par exemple dans les fours rotatifs de fusion de fonte, les brûleurs mis en oeuvre subissent de fortes agressions dues d'une part au rayonnement thermique et d'autre part aux attaques chimiques provoquées par les corps résultant de la fusion de la fonte. Dans ce type de fours, il est connu de prévoir des moyens de refroidissement à l'eau de l'extrémité d'éjection du brûleur. Ces moyens de refroidissement comportent un organe tubulaire de protection dans lequel circule de l'eau de refroidissement. Cet organe tubulaire est monté axialement à l'extrémité du brûleur et fait saillie à l'intérieur du four.

[0004] Un tel agencement est peu pratique puisqu'il nécessite la mise en place d'un équipement coûteux et encombrant adapté pour assurer la circulation de l'eau dans l'organe de protection. De plus, la présence d'un circuit d'eau présente un risque de rupture du circuit en cas d'arrêt du four lorsque la température est inférieure à 0°C.

[0005] Il est connu de EP-A-582 521 un brûleur muni d'un écran thermique en matériau réfractaire.

[0006] L'invention a pour but de proposer un brûleur comportant un dispositif de protection de la sortie d'éjection du brûleur et un dispositif de chauffe comportant un tel brûleur, ne présentant pas les inconvénients mentionnés ci-dessus, et qui permette de s'affranchir de l'existence d'un circuit d'eau encombrant et source de dysfonctionnements.

[0007] A cet effet, l'invention a pour objet un brûleur selon le préambule de la revendication 1, caractérisé en ce que l'écran thermique comporte une structure consommable en matériau réfractaire ayant la forme d'un manchon dont la position peut être ajustée et qui dépasse toujours l'extrémité d'éjection du brûleur d'une même distance.

[0008] Suivant des modes particuliers de réalisation, le brûleur comporte l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- les moyens de montage sont disposés entre le brûleur et l'écran thermique, de sorte que l'écran thermique est porté par le brûleur ;
- le brûleur comporte une enveloppe renfermant des conduites d'acheminement du combustible et du comburant, laquelle enveloppe est tubulaire sur au moins une partie de sa longueur, et les moyens de déplacement comportent un organe de guidage emmanché sur la partie tubulaire de l'enveloppe, afin d'assurer le coulisement de l'écran thermique sur l'enveloppe ;
- l'organe de guidage est muni de deux brides accouplées, enserrant un joint torique de serrage appliqué contre la surface extérieure de la partie tubulaire de l'enveloppe, ainsi que de moyens de serrage des deux brides l'une sur l'autre, afin de comprimer le joint torique assurant ainsi un maintien en position de l'écran thermique par rapport à l'enveloppe du brûleur ;
- le matériau réfractaire constituant ladite structure est un aluminosilicate comportant en masse x % de  $\text{SiO}_2$  et y % de  $\text{Al}_2\text{O}_3$  avec un rapport x/y compris entre un tiers et deux tiers et notamment voisin de un demi ;
- la somme x + y des pourcentages en masse de  $\text{SiO}_2$  et de  $\text{Al}_2\text{O}_3$  est supérieure à 90 % ; et
- ladite structure est un pisé ayant subi, avant montage, une étape de cuisson à une température supérieure à 1000°C.

[0009] L'invention a en outre pour objet un dispositif de chauffe comportant un brûleur associé à un dispositif de protection tel que défini ci-dessus.

[0010] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en coupe longitudinale d'un four rotatif de fusion de fonte muni d'un brûleur selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue en coupe longitudinale d'un brûleur associé à un dispositif neuf de protection selon l'invention ; et
- la figure 3 est une vue en coupe longitudinale du brûleur de la figure 1 associé à un dispositif de protection selon l'invention ayant déjà subi une longue période de fonctionnement.

[0011] Sur la figure 1 est représenté un four rotatif 10 de fusion de fonte muni d'un brûleur selon l'invention. Le four comporte une enceinte 12 à axe de révolution horizontal, noté X-X. L'enceinte 12 est délimitée dans sa partie courante par une paroi cylindrique 14 comportant, à chaque extrémité 16, des parois d'obturation tronconiques. A une extrémité 18, le four comporte axialement des moyens 20 d'introduction des métaux à fondre. Il comporte, à son autre extrémité,

une sortie 22 pour la fonte en fusion.

[0012] Suivant l'axe X-X est disposé, à l'opposé de l'extrémité 18 d'arrivée des matériaux à fondre, un brûleur 24 adapté pour produire une flamme 26 suivant l'axe du four. Le brûleur 24 est porté par une porte 28 d'obturation du four articulée autour d'un axe Y-Y vertical. Le four est supporté dans sa partie courante par deux couronnes de galets 30. Il comporte en outre des moyens d'entraînement en rotation non représentés.

[0013] La paroi intérieure du four est tapissée d'un revêtement réfractaire siliceux 32 comportant environ 95 % en poids de  $\text{SiO}_2$  et 4 % en poids de  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , le reste étant constitué d'impuretés.

[0014] Le brûleur monté sur la porte est représenté à plus grande échelle sur les figures 2 et 3.

[0015] La porte comporte une paroi métallique extérieure 34 garnie intérieurement d'un matériau réfractaire 36 analogue au revêtement 32 utilisé pour la paroi intérieure du four.

[0016] Le brûleur comporte, de manière classique, une enveloppe ou corps 38, généralement de révolution. Cette enveloppe est séparée par une paroi transversale 40 délimitant dans celle-ci une chambre d'arrivée du gaz combustible 42 disposée en arrière et une chambre d'arrivée du gaz comburant 44. Cette dernière débouche à l'extrémité avant du corps, directement à l'intérieur du four par une ouverture 46. Chaque chambre 42, 44 est reliée à une source d'alimentation en gaz correspondante, par un piquage latérale, noté 42A et 44A respectivement.

[0017] La chambre 42 d'arrivée du gaz combustible communique avec trois cannes 48 d'injection du gaz combustible. Ces cannes traversent la paroi 40 et sont portées par celle-ci. Elles s'étendent dans l'enveloppe 38 suivant l'axe du brûleur et font saillie au-delà de l'ouverture 46.

[0018] L'enveloppe 38 du brûleur est reliée fixement à la plaque 34 de la porte par un bâti de support 50 représenté schématiquement sur les figures.

[0019] En outre, selon l'invention, le brûleur est associé à un dispositif 52 de protection de la sortie d'injection du brûleur. Ce dispositif 52 comporte essentiellement un écran thermique 54 porté par des moyens 56 de montage de celui-ci sur la partie courante cylindrique notée 38A de l'enveloppe.

[0020] L'écran thermique 54 est formé d'un organe tubulaire ou manchon. Ainsi, il présente une surface cylindrique externe notée 54A et un passage cylindrique interne 54B. Le diamètre de ce dernier est constant et est très légèrement supérieur au diamètre externe de la partie courante 38A du corps de brûleur. La sortie d'éjection du brûleur où débouchent les extrémités des cannes 48 et de la chambre 44 est reçue dans le passage 54B, le manchon étant partiellement engagé sur la partie courante 38A du corps.

[0021] Ainsi, le manchon traverse le garnissage 36 de la porte par une ouverture cylindrique 36A. Une jupe 57 de protection de l'écran thermique, formée d'une paroi tubulaire, prolonge l'ouverture cylindrique 36A et fait saillie en dehors du four. La jupe 57 est solidaire de la paroi 34.

[0022] Le manchon 54 fait saillie à l'intérieur du four à une extrémité avant suivant une distance de 7 cm. Son extrémité arrière fait saillie en dehors du four au-delà de la plaque 34 de la porte. Cette extrémité arrière est solidaire des moyens de montage 56.

[0023] Le manchon 54 est formé par un pisé ayant subi, avant assemblage avec les moyens de montage 56, une étape de cuisson préalable à une température supérieure à  $1000^\circ\text{C}$ .

[0024] Le matériau réfractaire constituant le manchon 54 est un aluminosilicate comportant avantageusement en masse x % de  $\text{SiO}_2$  et y % de  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , le rapport x/y étant compris entre un tiers et deux tiers et avantageusement voisin de un demi.

[0025] De plus, la somme x + y des pourcentages en masse de  $\text{SiO}_2$  et de  $\text{Al}_2\text{O}_3$  est supérieure à 90 %.

[0026] Le tableau qui suit décrit, à titre d'exemple, la composition du manchon 54 analysée par une méthode de fluorescence X. Le manchon a été analysé après usage dans un four. La composition a été déterminée en trois points distincts du manchon localisés comme suit :

**EXTRADOS** : partie du manchon faisant saillie dans le four, hors face d'extrémité avant ;

**INTRADOS** : partie courante du manchon, notamment dans la zone arrière de celui-ci ;

**CRASSE** : face d'extrémité avant du manchon, c'est-à-dire la partie annulaire en cours de dégradation à l'avant du manchon.

ELEMENT	RESULTATS EN %		
	EXTRADOS	INTRADOS	CRASSE
$\text{SiO}_2$	47.20	47.38	30.43
$\text{Al}_2\text{O}_3$	45.97	46.23	37.58
$\text{Fe}_2\text{O}_3$ total	1.49	1.47	28.33
$\text{P}_2\text{O}_5$	2.50	2.18	1.19

(suite)

ELEMENT	RESULTATS EN %		
	EXTRADOS	INTRADOS	CRASSE
TiO <sub>2</sub>	1.21	1.21	0.59
CaO	0.29	0.26	0.25
MgO	0.21	0.20	0.19
MnO	0.01	0.01	0.13
K <sub>2</sub> O	0.61	0.60	0.28
Na <sub>2</sub> O	0.11	0.10	0.06
ZnO	—	—	0.4
ZrO <sub>2</sub>	—	—	0.10
Perte au feu	0.18	0.16	0.47 : gain au feu
<b>TOTAL</b>	<b>99.78</b>	<b>99.80</b>	<b>99.53</b>
<b>PHASES MINERALOGIQUES</b>	Sillimanite Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , SiO <sub>2</sub> Cristobalite SiO <sub>2</sub> Andalousite Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , SiO <sub>2</sub> Quartz SiO <sub>2</sub> (traces)	Sillimanite Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , SiO <sub>2</sub> Cristobalite SiO <sub>2</sub> Andalousite Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , SiO <sub>2</sub> Quartz SiO <sub>2</sub> (traces)	

[0027] Afin d'assurer une bonne tenue du manchon 54 à la flamme, ainsi qu'une bonne résistance au choc thermique, notamment lors des phases d'arrêt et de mise en marche du four, le manchon est réalisé de la manière suivante.

[0028] Les matériaux sous forme de granulats constituant la structure du manchon sont disposés dans un moule cylindrique définissant la forme du manchon afin de réaliser un pisé.

[0029] Pour assurer un frittage correct, le damage ou serrage du pisé dans le moule est réalisé avec soin, notamment par ajout de couches successives de 2 ou 3 cm d'épaisseur chacune damée avec un fouloir pneumatique.

[0030] La cuisson du pisé est ensuite réalisée selon un profil standard de montée en température propre aux pisés jusqu'à une température de 1350°C.

[0031] Après cuisson et démoulage, le pisé présente les caractéristiques suivantes :

Constituant de base	Chamotte
Dilatation moyenne entre 0 et 1000°C	3.10 <sup>6</sup>
Caractéristiques physiques	
Densité après chauffage à 1000°C	2.3 T/m <sup>3</sup>
Coefficient de conductibilité	
en Kcal m <sup>2</sup> h°C à 600°C	0.7
800°C	0.7
1200°C	1
Résistance à la compression à froid après chauffe à 1100°C	350 Kg/cm <sup>2</sup>
Cône pyroscopique	36
Température limite d'emploi	1500°C
Affaissement sous charge de 2 bars	0.5 % à 1200°C et 5 % à 1340°C.

[0032] Les moyens de montage 56 sont adaptés pour assurer un déplacement de l'écran thermique 54 par rapport à la paroi du four entre au moins deux positions espacées suivant l'axe du brûleur. Ils comportent à cet effet un tube de guidage 58 de diamètre intérieur légèrement supérieur au diamètre externe de la partie courante 38A de l'enveloppe. Le tube 58 comporte, à son extrémité avant, une plaque annulaire transversale 60 munie de perçages de fixation de l'écran 54. A cet effet, celui-ci comporte des enclaves 62 dont les extrémités filetées sont reçues au travers des perçages et maintenues en place par des écrous 64.

[0033] A son extrémité arrière, le tube 58 comporte une bride annulaire 66 percée d'un ensemble de trous taraudés. Contre cette bride est appliquée une bride complémentaire 68 retenue sur la première bride 66 par des vis 70 formant des moyens de serrage des deux brides l'une contre l'autre suivant l'axe du brûleur.

[0034] La bride 68 comporte au niveau de son diamètre intérieur, sur sa face en contact avec la première bride 66, un lamage 72 dans lequel est reçu un joint torique de serrage 74 dont le diamètre correspond sensiblement au diamètre extérieur de la partie courante 38A de l'enveloppe. Ainsi, le joint torique 74 est en contact avec la surface latérale de l'enveloppe.

[0035] On comprend que, lorsque les moyens de serrage 70 sont desserrés, le joint torique 74 n'étant pas comprimé, le tube 58 est libre de coulisser axialement le long de la partie courante 38A de l'enveloppe depuis une position reculée représentée sur la figure 2 jusqu'à une position avancée représentée sur la figure 3. Il entraîne avec lui l'écran thermique 54.

[0036] Au contraire, lorsque les moyens de serrage 70 maintiennent la bride 68 contre la bride 66, le joint 74 est comprimé et exerce une force de frottement sur la partie courante 38A de l'enveloppe, assurant un maintien en position de l'écran thermique 54. Ainsi, en fonction de la longueur du manchon 54, la position de l'écran thermique peut être ajustée, de sorte que le manchon 54 fasse saillie par rapport au garnissage 36 sur une longueur prédéterminée. Avantagusement, cette longueur est de l'ordre de 7 cm.

[0037] Lorsque le manchon 54 est neuf, comme représenté sur la figure 2, celui-ci présente une grande longueur, par exemple égale à 40 cm. Ainsi, les moyens de montage 56 sont maintenus en arrière et l'essentiel de la longueur du manchon 54 s'étend en arrière de la garniture 36.

[0038] Pendant le fonctionnement du brûleur, la face annulaire d'extrémité du manchon contenue à l'intérieur du four se dégrade progressivement, notamment sous l'action chimique des molécules d'oxydes de fer et de manganèse produites par le laitier résultant de la fonte en fusion.

[0039] Avec la composition et la structure retenues pour le matériau réfractaire constituant le manchon 54, on constate que l'érosion de l'extrémité avant du manchon s'effectue suivant un plan s'étendant perpendiculairement à l'axe de celui-ci. Ainsi, afin de maintenir constante la longueur de la partie du manchon faisant saillie par rapport à la garniture 36, l'utilisateur du four avance périodiquement le manchon pour compenser la quantité de matière érodée à son extrémité.

[0040] Comme représenté sur la figure 3, après un certain temps de fonctionnement, les moyens de montage 56 sont pratiquement totalement reçus à l'intérieur de la jupe 57 et la longueur restante du manchon est réduite à l'épaisseur du garnissage 36 et à la longueur faisant saillie par rapport à celui-ci à l'intérieur du four.

[0041] On conçoit qu'avec un tel dispositif, l'extrémité du brûleur est en permanence correctement protégée, l'écran thermique dépassant toujours l'extrémité d'éjection du brûleur d'une même distance.

[0042] Bien que le matériau constituant le manchon 54 subisse une érosion, celle-ci est suffisamment lente pour permettre qu'un réglage périodique de la position de l'écran thermique suffise pour éviter une dégradation de l'extrémité du brûleur.

[0043] Enfin, le faible coût du manchon permet qu'il soit remplacé plusieurs fois au cours de la vie du four sans qu'il grève considérablement le coût d'exploitation de celui-ci.

## Revendications

1. Brûleur comportant une enveloppe (38) renfermant des conduites (38) d'acheminement du combustible et du comburant et munie à sa sortie d'éjection d'un dispositif de protection du type écran thermique, **caractérisé en ce que** l'écran thermique (54) comporte une structure consommable en matériau réfractaire, ayant la forme d'un manchon (54) dont la position peut être ajustée de manière à dépasser toujours l'extrémité d'éjection du brûleur d'une même distance.
2. Brûleur selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** comporte des moyens de déplacement de l'écran thermique (54).
3. Brûleur selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'il** comporte des moyens de montage (56) disposés entre le corps du brûleur (24) et l'écran thermique (34), de sorte que l'écran thermique est porté par le brûleur (24).
4. Brûleur selon l'une des revendications 2 ou 3, **caractérisé en ce que** l'enveloppe (38) est tubulaire sur au moins une partie de sa longueur, et **en ce que** les moyens de déplacement comportent un organe de guidage (58) emmanché sur la partie tubulaire (38A) de l'enveloppe, afin d'assurer le coulisement de l'écran thermique (54) sur l'enveloppe (38).

5. Brûleur selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'organe de guidage (58) est muni de deux brides (66, 68) accouplées, enserrant un joint torique (74) de serrage appliqué contre la surface extérieure de la partie tubulaire (38A) de l'enveloppe (38), ainsi que de moyens (70) de serrage des deux brides l'une sur l'autre, afin de comprimer le joint torique (74) assurant ainsi un maintien en position de l'écran thermique (54) par rapport à l'enveloppe (38) du brûleur.
6. Brûleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le matériau réfractaire constituant ladite structure est un alumino-silicate comportant en masse x % de  $\text{SiO}_2$  et y % de  $\text{Al}_2\text{O}_3$  avec un rapport x/y compris entre un tiers et deux tiers et notamment voisin de un demi.
7. Brûleur selon la revendication 6, caractérisé en ce que la somme x + y des pourcentages en masse de  $\text{SiO}_2$  et de  $\text{Al}_2\text{O}_3$  est supérieure à 90 %.
8. Brûleur selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que ladite structure est un pisé ayant subi, avant montage, une étape de cuisson à une température supérieure à 1000°C.
9. Dispositif de chauffe comportant un brûleur (24) selon l'une des revendications précédentes, adapté pour être monté au travers de la paroi (28) d'un four.

#### Patentansprüche

1. Brenner mit einem Mantel (38), der Leitungen (34, 48) zur Zufuhr des Brennstoffes und des Oxidationsmittels einschließt und an seinem Ausstoßauslass mit einer Hitzeschild-Schutzvorrichtung versehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Hitzeschild (54) eine verzehrbare Konstruktion aus feuerfestem Material enthält, die die Form einer Hülse (54) aufweist, deren Position so eingestellt werden kann, dass sie das Ausstoßende des Brenners immer um eine gleiche Strecke übertrifft.
2. Brenner nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass er Mittel zur Verschiebung des Hitzeschildes (54) aufweist.
3. Brenner nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass er Montagemittel (56) aufweist, die so zwischen dem Brennerkörper (24) und dem Hitzeschild (54) angeordnet sind, dass der Hitzeschild von dem Brenner (24) getragen wird.
4. Brenner nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Mantel (38) über mindestens einen Teil seiner Länge röhrenförmig ist und dass die Verschiebungsmittel ein Führungsglied (58) aufweisen, das auf dem röhrenförmigen Teil (38A) des Mantels aufgespreßt ist, so dass der Hitzeschild (54) auf dem Mantel (38) verschoben werden kann.
5. Brenner nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Führungsglied (58) mit zwei angekuppelten Flanschen (66, 68), die eine einspannbare O-Ring-Dichtung (74) einklemmen, welche gegen die Außenfläche des röhrenförmigen Teils (38A) des Mantels (38) gedrückt wird, sowie mit Mitteln (70) zum Anziehen der beiden Flansche aneinander, um die O-Ring-Dichtung (74) zu komprimieren und somit zu gewährleisten, dass der Hitzeschild (54) bezüglich des Brennermantels (38) in Position gehalten wird, versehen ist.
6. Brenner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das die Konstruktion bildende feuerfeste Material ein Aluminosilicat aus x Masse-%  $\text{SiO}_2$  und y Masse-%  $\text{Al}_2\text{O}_3$  mit einem Verhältnis x/y zwischen einem Drittel und zwei Dritteln und insbesondere nahe Einhalb ist.
7. Brenner nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Summe x + y der Massenprozentage von  $\text{SiO}_2$  und  $\text{Al}_2\text{O}_3$  über 90% liegt.
8. Brenner nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Konstruktion aus einer Stampfmasse besteht, die vor der Montage einem Brennschritt bei einer Temperatur von über 1000°C unterzogen wurde.
9. Heizvorrichtung, die einen Brenner (24) nach einem der vorhergehenden Ansprüche umfasst, der zur Montage (28) durch die Wand eines Ofens ausgeführt ist.

## Claims

1. Burner comprising a jacket (38) containing pipes (34, 48) conveying the fuel and the oxidizing agent and equipped at its ejection outlet with a protective device of the heat shield type, characterized in that the heat shield (54) has a consumable structure made of refractory material in the form of a sleeve (54) the position of which can be adjusted so that it always protrudes by the same amount beyond the ejection end of the burner.
2. Burner according to Claim 1, characterized in that it comprises means of moving the heat shield (54).
3. Burner according to Claim 1 or 2, characterized in that it comprises mounting means (56) arranged between the body of the burner (24) and the heat shield (34), such that the heat shield is borne by the burner (24).
4. Burner according to either of Claims 2 and 3, characterized in that the jacket (38) is tubular over at least part of its length, and in that the movement means comprise a guide member (58) pushed over the tubular part (38A) of the jacket, so as to allow the heat shield (54) to slide along the jacket (38).
5. Burner according to Claim 4, characterized in that the guide member (58) is equipped with two coupled flanges (66, 68) trapping a gripping O-ring (74) pressed against the exterior surface of the tubular part (38A) of the jacket (38), and means (70) of clamping the two flanges together so as to compress the O-ring (74), thus keeping the heat shield (54) in position relative to the jacket (38) of the burner.
6. Burner according to any one of the preceding claims, characterized in that the refractory material of which the said structure is made is an aluminosilicate containing, by mass, x% of  $\text{SiO}_2$  and y% of  $\text{Al}_2\text{O}_3$  with an x/y ratio of between one third and two thirds and, in particular, close to one half.
7. Burner according to Claim 6, characterized in that the sum  $x + y$  of the percentages by mass of  $\text{SiO}_2$  and  $\text{Al}_2\text{O}_3$  exceeds 90%.
8. Burner according to Claim 6 or 7, characterized in that the said structure is a ramming mass which, prior to mounting, has been baked at a temperature in excess of  $1000^\circ\text{C}$ .
9. Heating device comprising a burner (24) according to any one of the preceding claims, designed to be mounted through the wall (28) of a furnace.

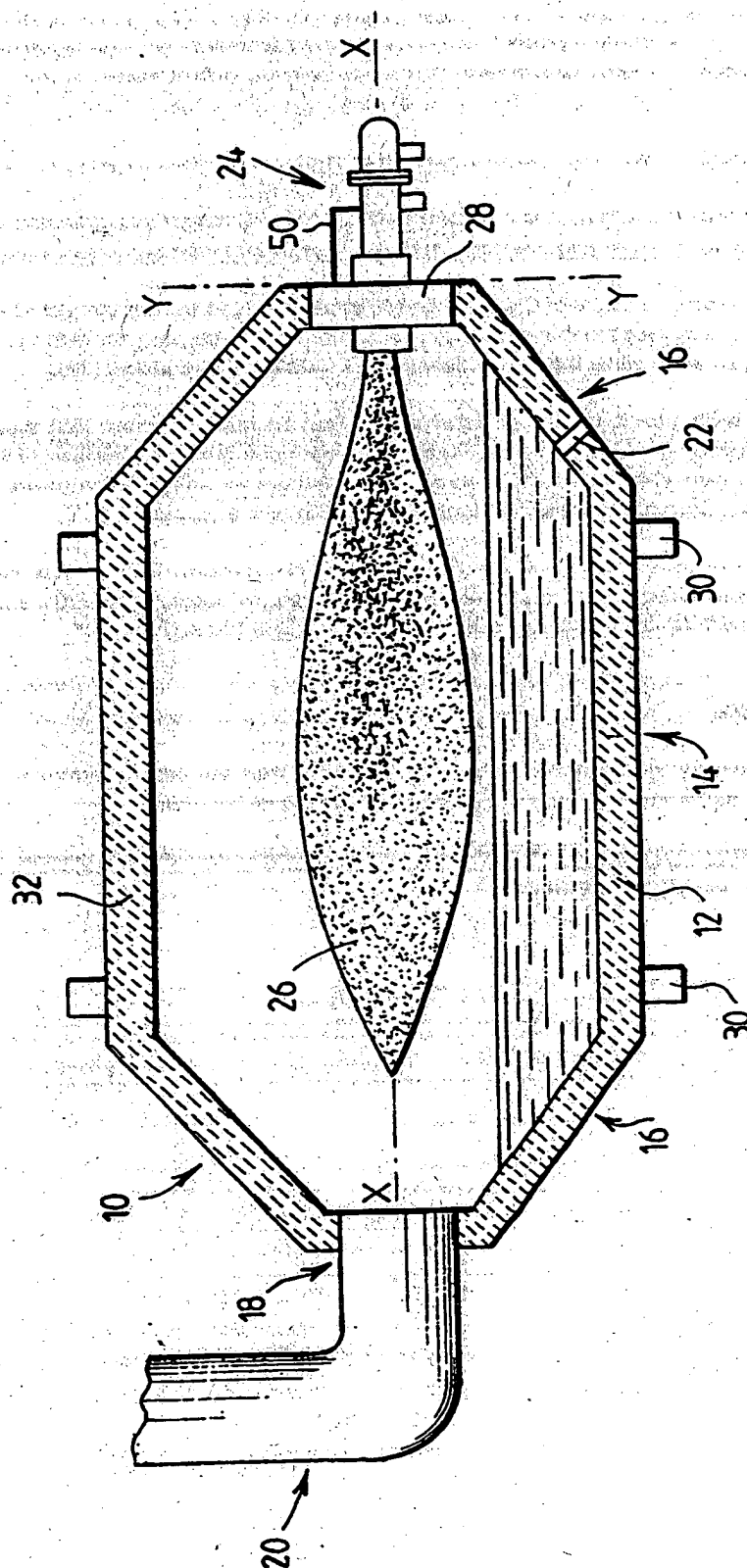


FIG. 1



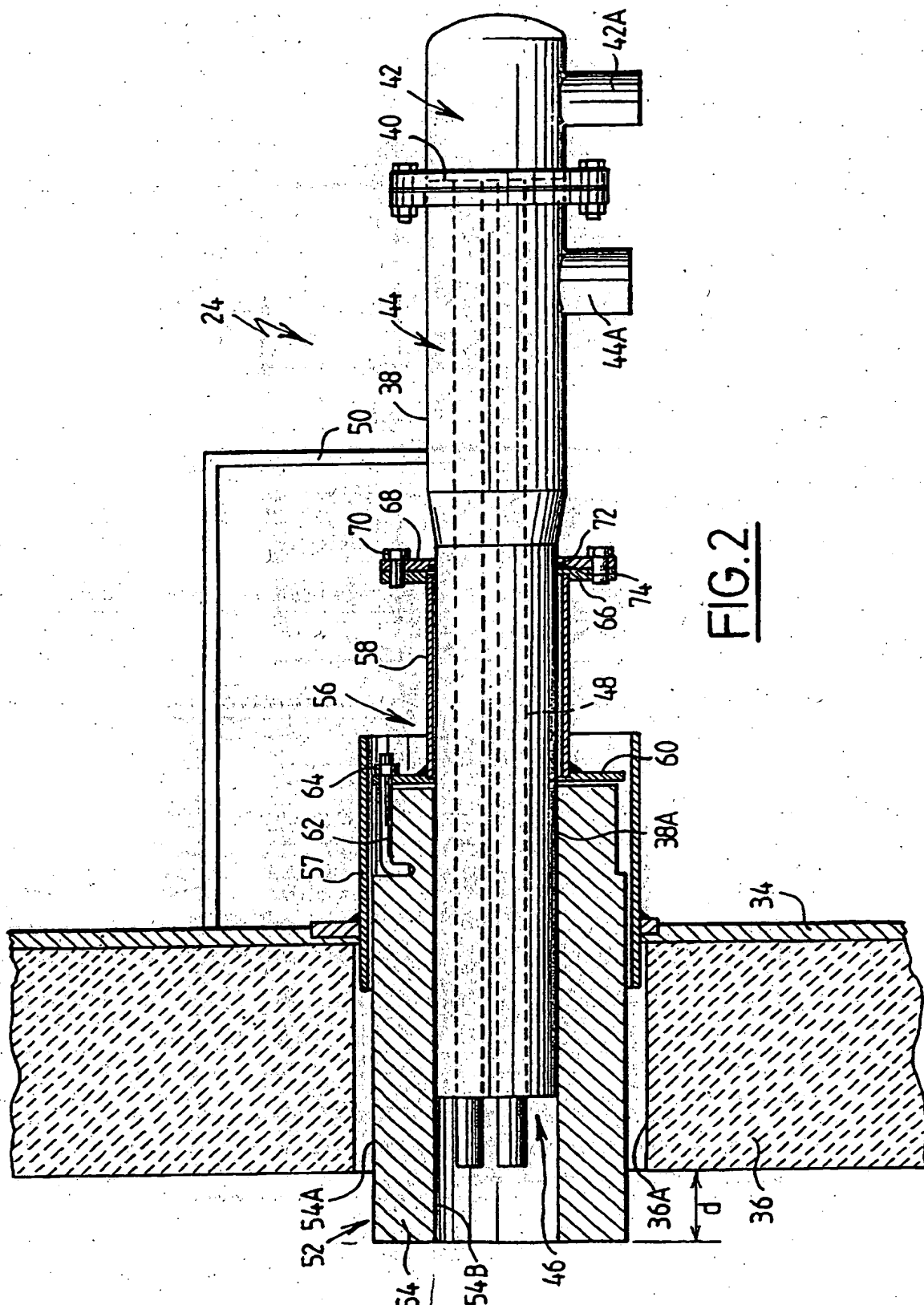
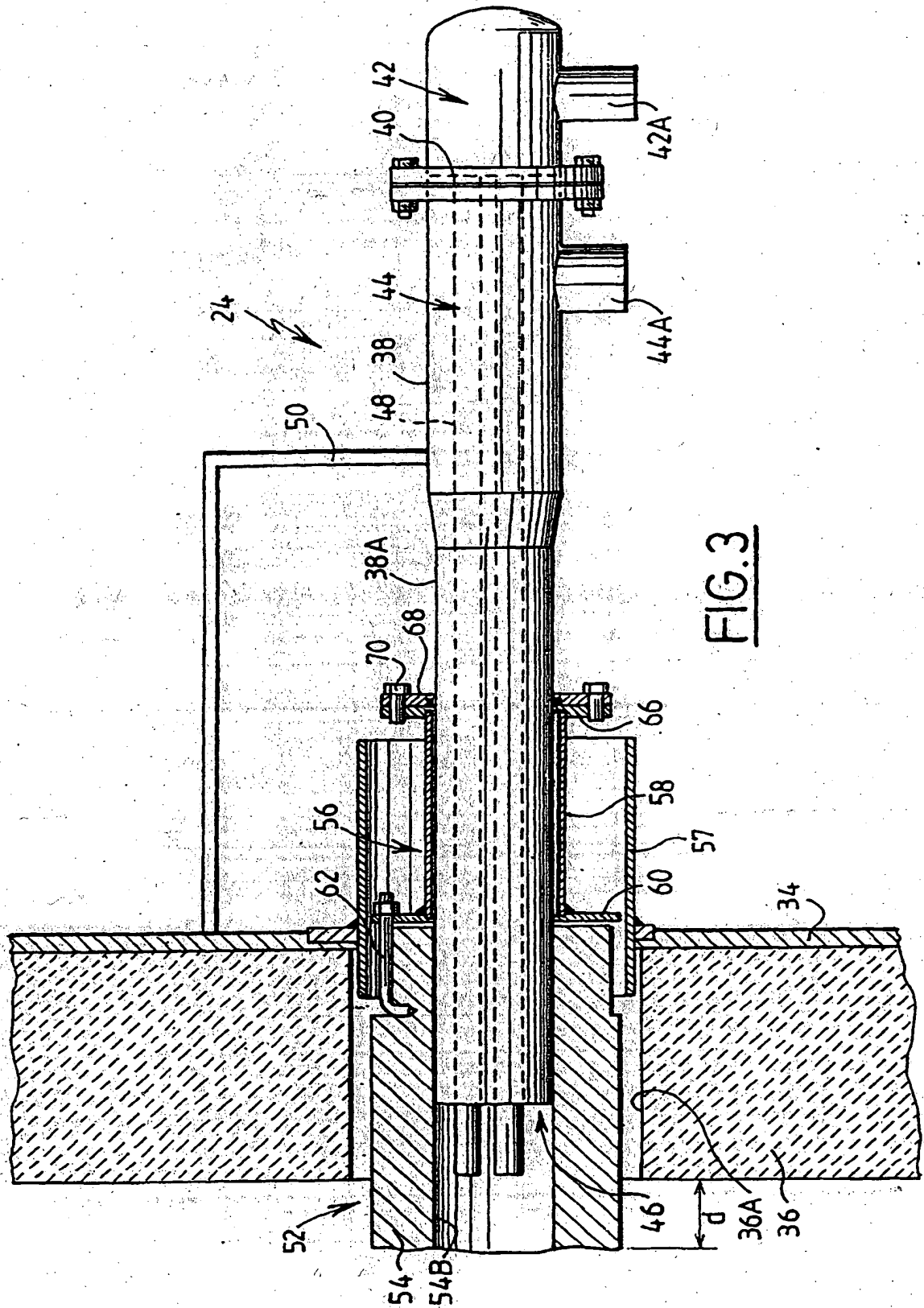


FIG. 2

*Handwritten:* 44 Retained



BEST AVAILABLE COPY